

Der Rohbau des Erweiterungsgebäudes für das Wasserbaulabor des Fachbereiches Architektur und Bauingenieurwesen der FH Bielefeld läßt noch den Blick ins „Innere“ zu. In dem Gebäude wurde Anfang dieses Jahres das Großgerät Kombiniertes Strömungs- und Wellenkanal installiert, dessen Fundamente in der Achse der Stahl-Hallenkonstruktion erkennbar sind. Für den Bau stellte das Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen fast 500.000 DM zur Verfügung.



Kombinierter Strömungs- und Wellenkanal

Ein Großgerät für das Wasserbaulabor im Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

Wenn auch in einigen Bereichen der technischen Hydromechanik durch den Einsatz rechnergestützter (numerischer) Simulationstechniken gute Erfolge erzielt worden sind, so kann doch zur Behandlung der weitaus überwiegenden Mehrzahl von Strömungsproblemen auf den physikalischen wasserbaulichen Modellversuch nach wie vor nicht verzichtet werden. Dies ist darin begründet, daß für die im allgemeinen äußerst komplexen Strömungsvorgänge kein in sich geschlossenes Gleichungssystem angegeben werden kann. Als Hilfsmittel für die Untersuchung von Bauwerken, die durch Strömungs- und/oder Wellenwirkungen belastet werden, sind deshalb in allen größeren Wasserbaulaboratorien sogenannte hydraulische Rinnen und Wellenkanäle vorzufinden. Diese

haben in der Hydromechanik/Hydraulik etwa die gleiche Bedeutung wie in der Aerodynamik der Windkanal.

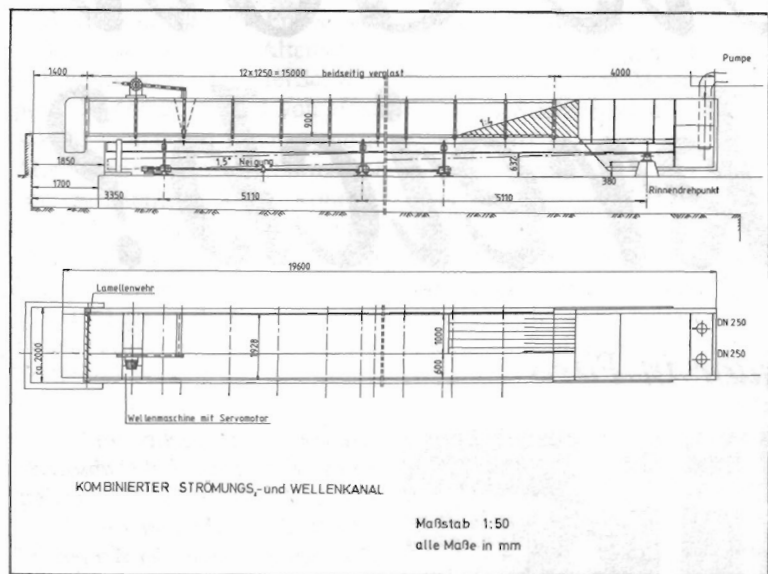
Die Besonderheit eines derartigen nunmehr für die FH Bielefeld beschafften Großgerätes besteht indessen darin, daß es sich hierbei um einen kombinierten Strömungs- und Wellenkanal handelt. Eigens hierfür wurde am Standort des Fachbereiches Architektur und Bauingenieurwesen in Minden ein Erweiterungsbau für das Wasserbaulabor erforderlich. Das Foto zeigt das Gebäude (Stahlbau-Hallenkonstruktion etwa 26 m lang und 8 m breit) noch im Rohbauzustand. Die für die Auflagerung des Kanals erforderlichen Betonfundamente sind in der Hallenachse deutlich erkennbar.

Der eigentliche kombinierte Strömungs- und Wellenkanal ist

auf Abb. 1 dargestellt. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine auf einer Länge von 15 m beidseitig verglaste Rinnenkonstruktion mit einer lichten Weite von 1,60 m und einer nutzbaren Tiefe von 0,9 m. Unter Einschluß des Einlaufbehälters und des Auslaufes nimmt das Gerät mit seiner Oberkante von etwa 2 m über dem Hallenfußboden eine Grundrißfläche mit einer Länge von 20 m und einer Breite von 2 m ein.

Neben seinen Abmessungen ist der Kanal hinsichtlich des Untersuchungsbetriebes ausgezeichnet durch

- den durch 2 Pumpen erzeugbaren Durchfluß von 350 l/s mit einer Erweiterungsmöglichkeit um eine weitere Pumpe auf 500 l/s,
- die alternative Nutzung als rei-



nen Strömungskanal oder reinen Wellenkanal (vergl. Abb. 2) jeweils mit einer Breite von 1,6 m,

- die Mehrfachnutzung durch Anordnung einer Trennwand sowohl als Strömungs- als auch als Wellenkanal mit Breiten von etwa 0,6 m bzw. 1,0 m, vergl. Abb. 1, und
- die Darstellung strömungsüberlagerter Wasserwellen bzw. wellenüberlagerter Strömungen.

Mit Bezug auf die Wellenerzeugung ist hervorzuheben, daß sowohl regelmäßige (z.B. Kosinus-Wellen) als auch irreguläre Wellen (entsprechend etwa einer vorgegebenen Spektralfunktion) erzeugt werden können. Weiterhin wurden im Hinblick auch auf eine mögliche Nachbildung von Gerinneströmungen die Auflagerungselemente bereits für eine Nachrüstung mit einem Kippmechanismus vorbereitet. Für die nähere Zukunft ist indessen vornehmlich die Untersuchung von Bauwerksmodellen vorgesehen, bei denen die Sohlneigung nur einen vernachlässigbar geringen Einfluß hat. Zuvor ist jedoch die Inbetriebnahme des Großgerätes vorzunehmen. Hierfür ist ein umfangreiches Testprogramm sowohl für den Modell-Wasserkreislauf als auch für den Wellenerzeuger durchzuführen. Im einzelnen sollen systemcharakterisierende Eigenwerte ermittelt werden für die Systeme:

- Pumpe – Rohrleitung – Strö-

mungskanal – Rücklauf – Tiefbehälter (mit Untersuchungsparametern Durchfluß und Wassertiefe),

- Wellenkanal – Wellenerzeuger (mit Untersuchungsparametern Wellenperiode, -amplitude, -dämpfung und Wassertiefe) sowie
- Strömungskanal – Wellenerzeuger (Kombination aus a. und b.; mit unterschiedlicher Positionierung der Wellenmaschine in der Strömungsrinne).

Als Ergebnis dieser Untersuchungen wird erwartet, eine betriebsbereite Anlage zur Verfügung zu haben, mit der aktuelle aus Industrie und Wasserbauverwaltung an die FH herangetragene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt werden können.

Nachdem Ausbildung und Lehre im Fachgebiet Wasserbau an der FH Bielefeld bereits eine eher konstruktive Ausrichtung erfahren haben, soll nunmehr auch die bevorzugte Thematik der beabsichtigten Untersuchungen die wellen- und strömungserzeugten Belastungen von Bauwerken umfassen. Wasserbaukonstruktionen sind i.a. durch ihre komplizierte Geometrie ausgezeichnet. Dieses trifft insbesondere auch auf Stahlwasserbaukonstruktionen – Schleusentore, Wehr- und Talsperrenverschlüsse, Schiffshebewerkskomponenten, Sturmflutsperrwerke, Offshorebauwerke etc. – zu, die für hydrodynamische Belastungen beson-

Abb. 1: Längsschnitt und Grundriß des kombinierten Strömungs- und Wellenkanals. Das Großgerät, mit dem bevorzugt Belastungen von Stahlwasserbaukonstruktionen untersucht werden sollen, konnte im Rahmen eines HFBG-Antrages nach positiver Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft und Aufnahme in den Rahmenplan durch den Wissenschaftsrat im Januar 1987 für 184.000 DM für den Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen beschafft werden.

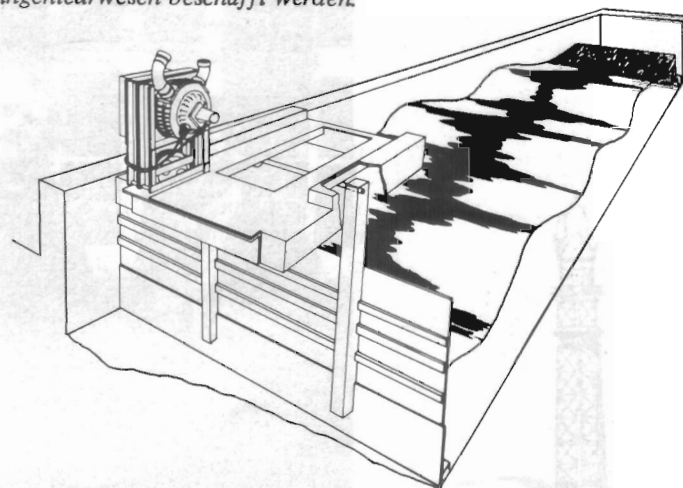


Abb. 2: Prinzipskizze des hier als reiner Wellenkanal dargestellten Großgerätes mit einer lichten Weite von 1,60 m. Zur parallelen Nutzung als Strömungskanal kann eine Trennwand etwa in der Kanalachse angeordnet werden. Die Darstellung wellenüberlagerter Strömungen ist ebenfalls möglich. Eine Besonderheit stellt der Wellenerzeuger dar, mit dem auch irreguläre Wellen erzeugt werden können.

ders empfindlich sind.

Bei der Untersuchung im verkleinerten physikalischen Modell geht es dabei oft darum, die Belastung der Konstruktion selbst in den unterschiedlichsten Lastfällen kennenzulernen, eine gewählte Formgebung auf ihre Sicherheit gegen hydroelastische Schwingungen zu überprüfen oder hydraulische Wirkungen auf andere Bauwerkskomponenten (z.B. die Gefahr von Erosionen) im voraus abzuschätzen.

Derartige Untersuchungen können von der Wasserbauverwaltung bzw. den Lieferfirmen von Stahlwasserbaukonstruktionen selbst nicht erbracht werden. Wenn sie an einer Hochschule durchgeführt werden, wird hiermit eine didaktische Notwendigkeit erfüllt; zugleich aber auch an langjährige, sowohl von der Deutschen For-

schungsgemeinschaft als auch durch den Bundesminister für Forschung und Technologie geförderte Forschungsprojekte angeknüpft.

Für den Erfolg der beabsichtigten Untersuchungen spricht dabei insbesondere auch die Mitwirkung der Dipl.-Ing. Dieter Holtmann und Dipl.-Ing. Klaus Keull, die auf ihren Arbeitsgebieten der hydromechanischen Meßtechnik bzw. der wasserbaulichen Datenverarbeitung wertvolle Beiträge liefern werden.

Nicht zuletzt ist das Interesse der Studenten zu erwähnen, einerseits im Sinne einer praxisnahen Ausbildung selbst hydraulische Untersuchungen durchzuführen bzw. an konkreten Problemlösungen mitzuwirken.

Professor Dr.-Ing. Fritz Büsching